

Rec'd PCT/PTO 07 OCT 2004

PCT/DE 03 / U 1245

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

10/510659

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 27 MAY 2003

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen:

102 16 921.7

Anmeldetag:

15. April 2002

Anmelder/Inhaber:

ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart/DE

Bezeichnung:

Verfahren und Vorrichtung zum Auffüllen
von Datenabschnitten sowie Bussystem

IPC:

H 04 L, B 60 R, G 06 F

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 30. April 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Joost

15.04.02 Sy/Bc

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Verfahren und Vorrichtung zum Auffüllen von Datenabschnitten
sowie Bussystem

Stand der Technik

15

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Auffüllen von Abschnitten zur Übertragung von Daten auf einem Bussystem sowie ein entsprechendes Bussystem gemäß den Oberbegriffen der unabhängigen Ansprüche.

20

Die Vernetzung von Steuergeräten, Sensorik und Aktuatorik mit Hilfe eines Kommunikationssystems, eines Bussystems, hat in den letzten Jahren beim Bau von modernen Kraftfahrzeugen oder auch im Maschinenbau, insbesondere im Werkzeugmaschinenbereich als auch in der Automatisierung, drastisch zugenommen. Synergieeffekte durch Verteilung von Funktionen auf mehrere Steuergeräte können dabei erzielt werden. Man spricht hierbei von verteilten Systemen. Die Kommunikation zwischen verschiedenen Stationen findet mehr und mehr über einen Bus bzw. ein Bussystem statt. Der Kommunikationsverkehr auf dem Bussystem, Zugriffs- und Empfangsmechanismen sowie Fehlerbehandlung werden über ein Protokoll geregelt.

30

Als Protokoll im Kfz-Bereich etabliert ist der CAN (controller area network). Dies ist ein ereignisgesteuertes

35

Protokoll, d. h. Protokollaktivitäten wie das Senden einer Nachricht werden durch Ereignisse initiiert, die ihren Ursprung außerhalb des Kommunikationssystems selbst haben. Der eindeutige Zugang zum Kommunikationssystem bzw.

5 Bussystem wird über eine prioritätsbasierte Bitarbitrierung gelöst. Eine Voraussetzung dafür ist, dass jeder Nachricht eine eindeutige Priorität zugewiesen ist. Das CAN-Protokoll ist sehr flexibel. Ein Hinzufügen weiterer Knoten und Nachrichten ist damit problemlos möglich, solange es noch
10 freie Prioritäten gibt.

Ein alternativer Ansatz zu einer solchen ereignisgesteuerten spontanen Kommunikation ist der rein zeitgesteuerte Ansatz. Alle Kommunikationsaktivitäten auf dem Bus sind strikt
15 periodisch. Protokollaktivitäten wie das Senden einer Nachricht werden nur durch das Fortschreiten einer für das gesamte Bussystem gültigen Zeit ausgelöst. Der Zugang zum Medium basiert auf der Zuteilung von Zeitbereichen bzw. Zeitabschnitten, in denen ein Sender exklusives Senderecht
20 hat. Ein Hinzufügen von neuen Knoten wird dann möglich, wenn zuvor die entsprechenden Zeitabschnitte freigelassen wurden. Dieser Umstand erzwingt, die Nachrichtenreihenfolge schon vor Inbetriebnahme festzusetzen, wobei ein Fahrplan erstellt wird, der den Anforderungen der Nachrichten bezüglich Wiederholrate, Redundanz, Deadlines usw. genügen muss.

Neben dem ereignisgesteuerten Ansatz und dem rein zeitgesteuerten Ansatz ist auch ein zeitgesteuerter CAN-Ansatz, der sogenannte TTCAN (time triggered controller area
30 network) bekannt. Dieser genügt den oben skizzierten Forderungen nach zeitgesteuerter Kommunikation sowie den Forderungen nach einem gewissen Maß an Flexibilität. Der TTCAN erfüllt dies durch den Aufbau der Kommunikationsrunde (basic cycle) in sogenannte exklusive Zeitfenster bzw.
35 Zeitabschnitte für periodische Nachrichten bestimmter

Kommunikationsteilnehmer und in sogenannte arbitrierende Zeitfenster oder Zeitabschnitte für spontane Nachrichten mehrerer Kommunikationsteilnehmer.

5 Neben den genannten Bussystemen ist eine Vielzahl von Bus-
bzw. Kommunikationssystemen zur Verbindung von Teilnehmern
in verteilten Systemen bekannt. Im Rahmen der genannten und
10 anderer Bussysteme ist beispielsweise vor dem Hintergrund
der Flexibilität die Breite des Zeitabschnitts bzw. des zur
Datenübertragung vorgesehenen Abschnitts durch die
Gesamtzahl der darin übertragbaren Bits jeweils wählbar.
Wird allerdings die Breite des Datenabschnitts oder kürzer
Abschnitts bzw. Zeitabschnitts gewählt bzw. vorgegeben,
15 insbesondere bei der Konfiguration, wird mit dieser
gewählten Gesamtzahl an Bits bzw. der gewählten Breite, aber
auch die Länge der darin gesendeten Nachricht festgelegt.
Das bedeutet, dass längere Nachrichten über mehrere solcher
Abschnitte verteilt werden müssen bzw. kürzere Nachrichten
20 aufgefüllt werden müssen, um die Gesamtzahl der Bits im
Abschnitt zu erreichen. Dies wird mit Padding bezeichnet.
Ein solches Auffüllen fehlender Daten in einem Abschnitt,
bezogen auf ein Bussystem, ist in der US 5,598,579
dargestellt. Ebenso zeigt die US 6,349,348B1 ein Padding,
also das Auffüllen fehlender Daten, wenn die Datengröße
30 kleiner ist als eine vorgegebene Größe, mit einem
Füllmuster.

Dabei wird allerdings zunächst der eigentliche Dateninhalt
beispielsweise in einen Speicher oder Puffer kopiert und im
Anschluss mit dem Paddingmuster oder Füllmuster ergänzt, um
30 die vorgegebene Gesamtzahl an Bits bzw. die Gesamtgröße des
Abschnitts zu erhalten. Dabei können allerdings folgende
Fehlerarten auftreten:

- Durch das nachträgliche Einfügen des Füllmusters wird der Nachrichteninhalt teilweise überschrieben, und ein falscher Nachrichteninhalt oder Dateninhalt würde entstehen.

5 - Der Nachrichten- oder Dateninhalt würde vollständig überschrieben, wobei auch hier ein falscher Dateninhalt oder Nachrichteninhalt entstehen würde.

10 - Weiterhin kann die eigentliche Nachrichtenlänge, also die Zahl der Datenbits über die zulässige Länge hinaus ergänzt werden, wobei dann weitere Nachrichteninhalte bzw. Dateninhalte undefinierten Inhalts entstehen, was auch hier einen falschen Nachrichteninhalt bzw. Dateninhalt zur Folge hat.

15 Es zeigt sich also, dass der genannte Stand der Technik nicht in jeder Hinsicht optimale Ergebnisse zu liefern vermag, womit sich die Aufgabe ergibt, diese Situation zu verbessern, insbesondere die genannten Fehlerquellen und
20 Fehlerarten zu beherrschen.

Vorteile der Erfindung

30 Die Erfindung zeigt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Auffüllen von Abschnitten zur Übertragung von Daten auf einem Bussystem, wobei die Abschnitte eine vorgegebene Gesamtzahl an Binärer Information, insbesondere Bytes, aufweisen und die Daten in den Abschnitten übertragen werden, wobei bei einer Übertragung von Daten, die weniger
35 Binäre Information, insbesondere Bytes, umfassen als die vorgegebene Gesamtzahl des Abschnitts, die fehlende Binäre Information, insbesondere Bytes, der Daten zur Gesamtzahl des Abschnitts durch ein Füllmuster entsprechend der Zahl Binärer Information, insbesondere Bytes, aufgefüllt werden, wobei nun zuerst ein Füllmuster, dessen Zahl Binärer

Information, insbesondere Bytes, der Gesamtzahl des Abschnitts entspricht, in den Abschnitt eingeschrieben wird und anschließend die Binäre Information, insbesondere Bytes, der Daten in den selben Abschnitt eingeschrieben werden, wobei die jeweiligen Binäre Information, insbesondere Bytes, des Füllmusters durch die Binäre Information, insbesondere Bytes, der Daten überschrieben werden. Damit können vorteilhafter Weise die oben genannten Fehlerquellen ausgeschlossen werden, da das Füllmuster mit den regulären Daten überschrieben wird und nicht umgekehrt.

Vorteilhafter Weise, bezogen auf ein erfindungsgemäßes Bussystem, werden die Binäre Information, insbesondere Bytes, des Füllmusters und die Binäre Information, insbesondere Bytes, der Daten in einem Pufferspeicher in den Abschnitt eingeschrieben, und dieser Abschnitt wird dann aus dem Pufferspeicher im Rahmen der Zugriffs- und Empfangsmechanismen, also zum vorgesehenen Zeitpunkt auf das Bussystem übertragen.

Dabei handelt es sich vorteilhafter Weise um ein zeitgesteuertes Bussystem, wobei die Abschnitte direkt Zeitabschnitten auf dem Bussystem entsprechen, wobei die Daten in den entsprechenden Zeitabschnitten übertragen werden. Ein erfindungsgemäßes Bussystem teilt dabei eine Kommunikationsrunde in ein statisches und in ein dynamisches Segment ein, wobei insbesondere im statischen Segment eine bei der Konfiguration frei wählbare Vorgabe der Gesamtzahl der Bits eines Abschnitts ermöglicht wird.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus der Beschreibung sowie den Merkmalen der Ansprüche.

Zeichnung

Die Erfindung wird im Weiteren anhand der in der Zeichnung dargestellten Figuren näher erläutert.

5

Darin zeigt

Figur 1 ein verteiltes System, also ein Netzwerk- bzw. ein Bussystem mit wenigstens einem Teilnehmer sowie Mitteln zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

10

Figur 2 zeigt ein Beispiel einer erfindungsgemäßen Kommunikationsrunde mit aneinandergereihten Abschnitten zur Datenübertragung.

15

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

20

Figur 1 zeigt ein Bussystem 100 mit einem ersten Teilnehmer 101, einem zweiten Teilnehmer 102 und einem dritten Teilnehmer 103, also ein verteiltes System. Da die Kommunikation zum Einen durch die Teilnehmer selbst bzw. darin enthaltener Recheneinheiten oder Steuereinheiten sowie durch separate Steuereinheiten möglich ist, beispielsweise einen Buscontroller, der intern oder extern bezogen auf den Teilnehmer gelagert ist, werden im Weiteren die Begriffe des Bussystems und des verteilten Systems gleichbedeutend verwendet. D. h. das Bussystem kann sowohl die reine Kommunikationsverbindung mit Steuereinheiten zur Aufrechterhaltung bzw. Bewerkstelligung der Kommunikation als auch die Kommunikationsverbindung mit angeschlossenen Teilnehmern, die ihrerseits die Kommunikation bewerkstelligen sowie aus beiden Varianten vermischte Systeme sein.

30

35

Deshalb sind mit den Teilnehmern 101 bis 103 auch drei Varianten für Teilnehmerstrukturen dargestellt, wobei

weitere Varianten durch Kombination sofort ersichtlich, und aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellt, ebenso verwendbar sind. Teilnehmer 101 zeigt eine Schnittstelle 104 zum Bus 100 mit einer Verarbeitungseinheit 113, welche einen Pufferspeicher 107 sowie eine Steuereinheit bzw. einen Mikrocomputer oder einen Prozessor 110 enthält, welche im ersten Beispiel separat von der Schnittstelleneinheit 104 dargestellt sind. D. h. die Steuerung der Kommunikation erfolgt beispielsweise im Teilnehmer selbst. Teilnehmer 102 zeigt wiederum eine Schnittstelleneinheit 105, die aber diesmal ihrerseits den Pufferspeicher 108 enthält. Die Verarbeitungseinheit 114 enthält somit nicht den Pufferspeicher, sondern lediglich die Steuereinheit 111, d. h. hier kann die Steuerung durch den Teilnehmer selbst erfolgen, wobei die Pufferung in der Schnittstelleneinheit 105 erfolgt. Die Schnittstelleneinheit 104 oder 105 selbst kann dabei ebenso intern oder extern, bezogen auf den Teilnehmer, lokalisiert sein. Teilnehmer 103 zeigt als weiteres Beispiel eine Schnittstelleneinheit 106, welche neben dem Pufferspeicher 109 ebenfalls eine Verarbeitungseinheit, insbesondere eine Steuereinheit wie einen Buscontroller 112 enthält. In diesem Fall wird somit die gesamte Kommunikation durch die Schnittstelleneinheit 106 verarbeitet bzw. gesteuert. Dabei kann auch hier die Schnittstelleneinheit 106 intern oder extern, bezogen auf den Teilnehmer 103, angeordnet sein. Die Verarbeitungseinheiten, insbesondere 110 und 111, können dabei neben der Steuerung der Kommunikation auch weitere Aufgaben verarbeiten.

In dem in Figur 1 beispielhaft dargestellten Bussystem erfolgt ebenso beispielhaft eine Kommunikation im Rahmen einer Kommunikationsrunde gemäß Figur 2. Darin sind mit S1 bis S10 verschiedene Abschnitte, insbesondere Zeitabschnitte, also Time Slots oder Slots zur

Datenübertragung gezeigt. In einer beispielhaften Spezifikation für ein Bussystem bzw. ein entsprechendes Busprotokoll wird das statische Segment einer Kommunikationsrunde oder auch die gesamte Kommunikationsrunde in N Zeiteinheiten oder Zeitabschnitte, insbesondere Abschnitte, Slots, zur Datenübertragung unterteilt, die für das Senden von Nachrichten, also Daten, vorgesehen sind. Dabei ist eine eindeutige Zuordnung des Teilnehmers bzw. Busknotens mit der jeweiligen Nachricht, also dem Dateninhalt sowie dem Abschnitt, also dem Slot S1 bis S10, möglich, insbesondere über eine Kennung, eine sogenannte Frame-ID. Dabei kann die Abschnittsbreite bei der Konfiguration der Kommunikation frei gewählt werden, wobei allerdings mit der gewählten Breite, also der Gesamtzahl der Bits, die in einem solchen Abschnitt übertragen werden können, auch die Länge der darin gesendeten Nachrichten in allen Abschnitten des statischen Segments. D. h. in unserem Beispiel ist ein statisches Segment von T1 bis T29 dargestellt mit zehn Abschnitten oder Slots, wobei die Gesamtdauer des Abschnitts der Länge des Slots S1 bis S10 sowie einem zugehörigen Abschnittszwischenraum, dem sogenannten Inter Frame Gap entspricht.

Des Weiteren ist hier die Länge eines Abschnitts S1 bis S10 mit 16 Byte, dargestellt beispielsweise im ersten Abschnitt S1 von T1 bis T17 gewählt. Da der Inter Frame Gap IG beliebig, insbesondere auch 0 sein kann, ist mit Abschnitt in diesem Beispiel nur der datentragende Abschnitt bezeichnet. Die Dauer des Abschnitts ist aber eigentlich der Datentragende Abschnitt plus das zugehörige Inter frame gap, also hier S1 + IG1, woran dann der nächste Abschnitt anschließt. Das bedeutet, dass längere Nachrichten, also insbesondere im diesen Beispiel größer als 16 Byte über mehrere Abschnitte durch eine höhere Anwendungsschicht verteilt werden müssen, wie dies im Rahmen einer

Nachrichtensegmentierung, z. B. durch den FTCom Layer in OSEKtime geschieht. Kürzere Nachrichten, also hier insbesondere kürzer als 16 Byte, müssen per Spezifikation, also Protokollvorschrift, auf die größtmögliche Nachrichtenlänge, eben hier 16 Byte, ausgedehnt bzw. ergänzt, also die fehlenden Bytes aufgefüllt werden; das bereits erwähnte Padding. D.h Die Nachrichten werden insbesondere in binärer Information also Bits oder Bytes übertragen, wobei die Größe der Nachrichtenabschnitte hier 16 Byte beliebig wählbar ist.

Also im hier genannten Beispiel erfolgt eine gewählte Zerteilung der Kommunikationsrunde, also eine Aufteilung in zehn Abschnitte oder Slots. Dabei ist die Dauer eines Slots die Länge der 16-Byte-Nachricht plus zugehörigem Inter Frame Gap IG. Durch die Möglichkeit, dass der Inter Frame Gap auch 0 sein kann, ist in diesem Beispiel Abschnitt und Datenabschnitt gleichgesetzt und mit S1 bezeichnet. Damit setzt sich der Kommunikationszyklus zusammen aus 10×16 Byte plus dem Inter Frame Gap plus, hier dargestellt von T29 bis 30, eine Zeitspanne, in der keine Nachricht gesendet werden darf, die sogenannte Network Idle Time NIT. Diese ist optional, aber als mögliche Ausprägung des Busprotokolls hiermit dargestellt. In diesem Kommunikationszyklus wird beispielsweise von einer Konfiguration ausgegangen, die nur ein statisches Segment enthält. Aus Übersichtlichkeitsgründen ist ein mögliches dynamisches Segment zwischen dem statischen Segment und der Network Idle Time, also bei T29 nicht dargestellt.

Teilnehmer 103 ist beispielsweise ein einfacher Winkelsensor im Kraftfahrzeug, der lediglich eine 2 Byte breite Nachricht zu senden hat. Deshalb wird ein diesem zugeordneter Nachrichtenspeicher auch nur auf diese Datenbreite maßgeschneidert, spezifiziert und realisiert werden,

insbesondere aus Kostengründen. Dennoch muss sich auch dieser Winkelsensor am vorgestellten Bussystem gemäß der Spezifikation, also dem Busprotokoll, verhalten und in seinem zugewiesenen Abschnitt, also seinem Sendeslot, eine 16-Byte-Nachricht senden. Dies sei hier beispielsweise der Abschnitt S1 plus zugehörigem Inter Frame Gap IG1. Das bedeutet, dass kurz vor dem Senden im Sendepuffer oder Sendespeicher (Transmit-Buffer) die eigentlich eingestellte Nachricht von eben beispielsweise 2 Byte, also hier von T1 bis T3, also Byte S11, S12 und S13 abgelegt würde, wobei dieser Dateninhalt, also der Sensorwert, dann um weitere 14 Byte aufgefüllt bzw. erweitert werden muss. Dabei werden gemäß dem bisherigen Vorgehen die Bytes üblicherweise links oder rechts im Rahmen, also bei den most significant bits, MSB, oder den least significant bits, LSB, abgelegt, was das weitere Auffüllen nach bisherigem Vorgehen erleichtert. Diese verwendeten Füllbytes, also beispielsweise hier im Beispiel von S14 bis S116 werden als Paddingbytes oder auch als Paddingmuster oder Füllmuster bezeichnet. Also eine ausgewählte Zeichensegment, die das Paddingmuster oder Füllmuster eindeutig kennzeichnet, z. B. 0xFF in hexadezimaler Darstellung. Im vorliegenden Fall würde der Sensorwert 0x8005, entspricht beispielsweise der Winkelinformation minus 0,5 Grad in hexadezimaler Codierung mit negativem Vorzeichen mit most significant bit, MSB (gesetzt für negative Zahl) auf 0x80/05/FF/FF/FF/FF/FF/FF/FF/FF/FF/FF/FF/FF/FF/FF ergänzt, insbesondere im Sendespeicher oder Sendepuffer 109 ergänzt.

Nach bisherigem Vorgehen, wenn, wie oben beschrieben, der eigentliche Dateninhalt in den Sendepuffer oder Transmit-Puffer 109 kopiert und danach mit dem Paddingmuster ergänzt wird, kann es im Fehlerfall zum fälschlichen Auffüllen kommen.

A) Dabei wird beispielsweise der Nachrichteninhalt teilweise überschrieben. In diesem Beispiel entsteht also beispielsweise

5 0x80/0F/FF/FF/FF/FF/FF/FF/FF/FF/FF/FF/FF/FF ein falscher Nachrichteninhalt. D. h. der dabei entstehende falsche Nachrichteninhalt wird dann fehlerhaft als Sensorinformation übertragen, und der beim Senden berechnete CRC, also der cyclic redundancy check, kann diesen Fehler nicht entdecken. Ein Plausibilitätstest in der Applikation
10 könnte diesen Fehler eventuell entdecken, was aber mit großen Unsicherheiten behaftet ist.

B) Des Weiteren kann der Nachrichteninhalt auch vollständig überschrieben werden, was dann zu

15 0xFF/F/FF/FF/FF/FF/FF/FF/FF/FF/FF/FF/FF/FF führt, wodurch wiederum ein falscher Nachrichteninhalt entstehen würde. Der beim Senden berechnete cyclic redundancy check, kann diesen Fehler nicht entdecken, und auch ein Plausibilitätstest in der Applikation kann diesen Fehler
20 nicht aufdecken.

C) Des Weiteren ist es möglich, dass die Nachrichtenlänge über die zulässige Länge hinaus ergänzt wird. Dabei entstehen Dateninhalte oder Nachrichteninhalte undefinierten Inhalts. Wie beispielsweise

0x80/05/77/FF/FF/FF/FF/FF/FF/FF/FF/FF/FF/FF/FF, d. h. auch hier entsteht ein falscher Nachrichteninhalt. Die cyclic-redundancy-check-Berechnung findet lediglich über die 16 Bytes statt und kann den Fehler nicht entdecken. Der
30 Plausibilitätstest kann diesen Fehler zwar entdecken, aber nur, wenn in der Applikation über die eigentliche Nachricht, also die zwei Byte, hinaus geprüft wird.

Zur Lösung schlägt vorliegende Erfindung vor, vor jedem
35 Sendevorgang den Abschnitt, also hier insbesondere den

Sendepuffer oder Transmit-Buffer, mit dem Füllmuster oder
Paddingmuster aufzufüllen, und zwar komplett. Dabei muss
natürlich die vordefinierte Nachrichten- oder Datenbreite,
also hier beispielsweise 16 Byte eingehalten werden. Das
5 bedeutet, dass der Sendeslot oder Abschnitt S1 des Sensors
103 nun mit einem Füllmuster oder Paddingmuster, also die
Bytes S11 bis S116 aufgefüllt wird. Erst jetzt wird der
Nachrichteninhalt, also hier der Sensorwert von 2 Byte, an
der richtigen Stelle in den Abschnitt, also insbesondere im
10 Sendepuffer kopiert und überschreibt dabei an diesen Stellen
das Padding- oder Füllmuster. Damit sind zum Einen die oben
genannten Fehlerfälle A bis C ausgeschlossen. Zum Anderen
kann eine beliebige Position für den Dateninhalt, also den
eigentlich zu sendenden Sensorwert, vorgegeben werden, da
15 eben zunächst das Füllmuster eingeschrieben wird und ein
kompliziert nachträgliches Auffüllen mit Bytes im Rahmen des
Padding nicht mehr erforderlich ist.

Damit kann durch die genannte einfache Vorgehensweise der
20 Erfindung eine hohe Fehlersicherheit durch eine einfache
Maßnahme, insbesondere per Design, ausgeschaltet werden,
wobei die Effizienz des Protokollablaufs nicht gefährdet
wird.

15.04.2002 Sy/Bc

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

Ansprüche

10 1. Verfahren zum Auffüllen von Abschnitten zur Übertragung
von Daten auf einem Bussystem, wobei die Abschnitte eine
vorgegebene Gesamtzahl an Binärer Information, insbesondere
Bytes, aufweisen und die Daten in den Abschnitten übertragen
werden, wobei bei einer Übertragung von Daten, die weniger
15 Binäre Information, insbesondere Bytes, umfassen als die
vorgegebene Gesamtzahl des Abschnittes die fehlende Binäre
Information, insbesondere Bytes, der Daten zur Gesamtzahl des
Abschnittes durch ein Füllmuster entsprechender Zahl Binärer
Information, insbesondere Bytes, aufgefüllt werden dadurch
20 gekennzeichnet, dass zuerst ein Füllmuster dessen Zahl Binärer
Information, insbesondere Bytes, der Gesamtzahl des Abschnittes
entspricht in den Abschnitt eingeschrieben wird und anschließend
die Binäre Information, insbesondere Bytes, der Daten in den
selben Abschnitt eingeschrieben werden, wobei die jeweiligen
Binäre Information, insbesondere Bytes, des Füllmusters durch
die Binäre Information, insbesondere Bytes, der Daten
überschrieben werden.

30 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
die Binäre Information, insbesondere Bytes, des Füllmusters und
die Binäre Information, insbesondere Bytes, der Daten in einem
Pufferspeicher in den Abschnitt eingeschrieben werden und dieser
Abschnitt aus dem Pufferspeicher auf das Bussystem übertragen
wird.

35

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Bussystem um ein zeitgesteuertes Bussystem handelt und die Abschnitte Zeitabschnitten auf dem Bussystem entsprechen, wobei die Daten in den entsprechenden
5 Zeitabschnitten übertragen werden.

4. Vorrichtung zum Auffüllen von Abschnitten zur Übertragung von Daten auf einem Bussystem, wobei die Abschnitte eine vorgegebene Gesamtzahl an Binärer Information, insbesondere
10 Bytes, aufweisen und erste Mittel enthalten sind, die die Daten in den Abschnitten übertragen, wobei zweite Mittel enthalten sind, die bei einer Übertragung von Daten, die weniger Binäre Information, insbesondere Bytes, umfassen als die vorgegebene Gesamtzahl des Abschnittes die fehlende Binäre Information,
15 insbesondere Bytes, der Daten zur Gesamtzahl des Abschnittes durch ein Füllmuster entsprechender Zahl Binärer Information, insbesondere Bytes, auffüllen dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Mittel zuerst ein Füllmuster dessen Zahl Binärer Information, insbesondere Bytes, der Gesamtzahl des Abschnittes
20 entspricht in den Abschnitt einschreiben und anschließend die Binäre Information, insbesondere Bytes, der Daten in den selben Abschnitt einschreiben, wobei die jeweilige Binäre Information, insbesondere Bytes, des Füllmusters durch die Binäre Information, insbesondere Bytes, der Daten überschrieben werden.

5. Bussystem mit einer Vorrichtung zum Auffüllen von Abschnitten zur Übertragung von Daten auf dem Bussystem, wobei die Abschnitte eine vorgegebene Gesamtzahl an Binärer Information, insbesondere Bytes, aufweisen und erste Mittel
30 enthalten sind, die die Daten in den Abschnitten übertragen, wobei zweite Mittel enthalten sind, die bei einer Übertragung von Daten, die weniger Binäre Information, insbesondere Bytes, umfassen als die vorgegebene Gesamtzahl des Abschnittes die fehlende Binäre Information, insbesondere Bytes, der Daten zur

Gesamtzahl des Abschnittes durch ein Füllmuster entsprechender
Zahl Binärer Information, insbesondere Bytes, auffüllen dadurch
gekennzeichnet, dass die zweiten Mittel zuerst ein Füllmuster
dessen Zahl Binärer Information, insbesondere Bytes, der
5 Gesamtzahl des Abschnittes entspricht in den Abschnitt
einschreiben und anschließend die Binäre Information,
insbesondere Bytes, der Daten in den selben Abschnitt
einschreiben, wobei die jeweilige Binäre Information,
insbesondere Bytes, des Füllmusters durch die Binäre
10 Information, insbesondere Bytes, der Daten überschrieben werden.

5 15.04.02 Sy/Bc

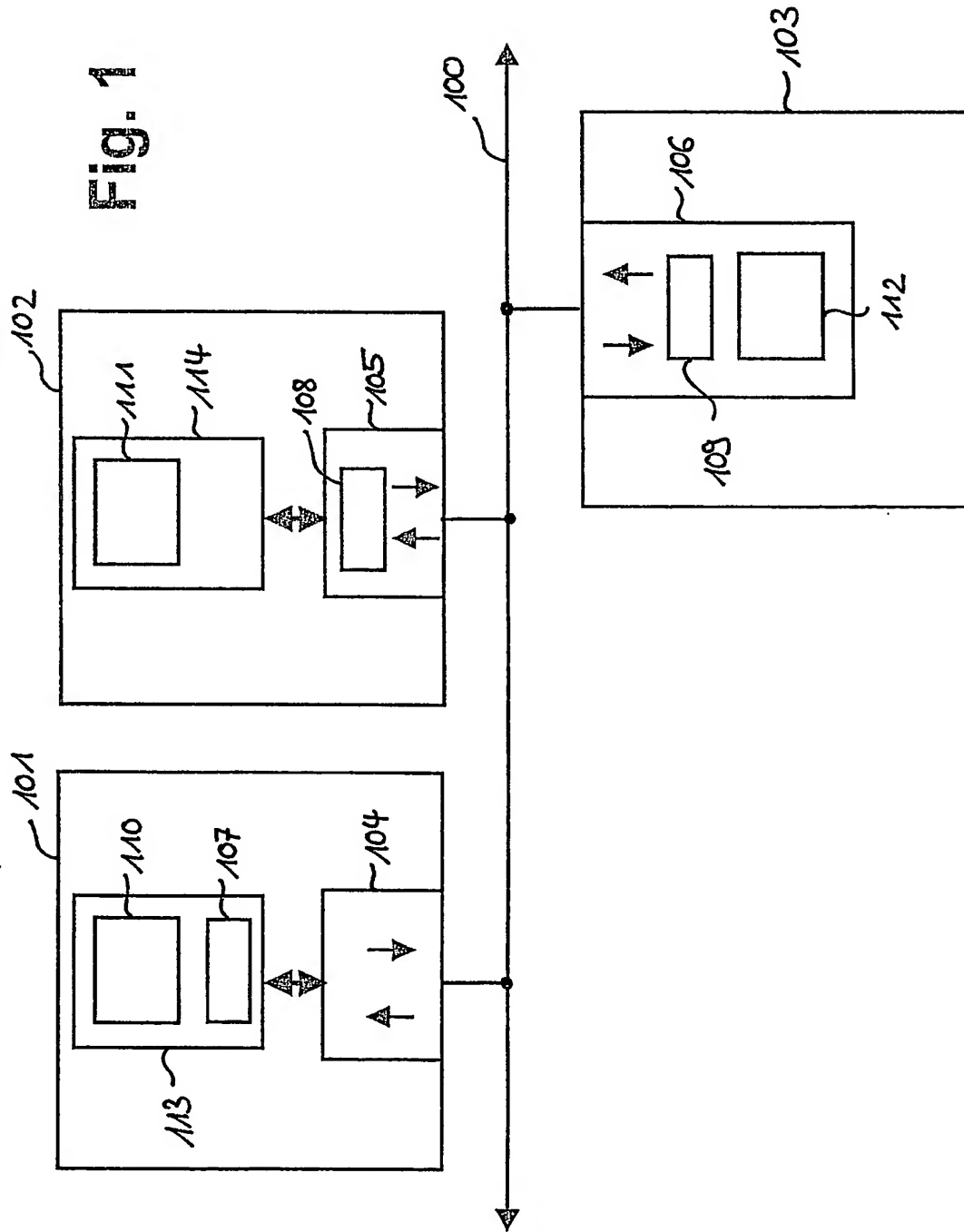
ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10 Verfahren und Vorrichtung zum Auffüllen von Datenabschnitten
sowie Bussystem

Zusammenfassung

15 Verfahren und Vorrichtung zum Auffüllen von Abschnitten zur
Übertragung von Daten auf einem Bussystem und Bussystem,
wobei die Abschnitte eine vorgegebene Gesamtzahl an Bytes
aufweisen und die Daten in den Abschnitten übertragen
20 werden, wobei bei einer Übertragung von Daten, die weniger
Bytes umfassen als die vorgegebene Gesamtzahl des
Abschnittes die fehlenden Bytes der Daten zur Gesamtbytezahl
des Abschnittes durch ein Füllmuster entsprechender Bytezahl
aufgefüllt werden dadurch gekennzeichnet, dass zuerst ein
Füllmuster dessen Bytezahl der Gesamtzahl des Abschnittes
entspricht in den Abschnitt eingeschrieben wird und
anschließend die Bytes der Daten in den selben Abschnitt
eingeschrieben werden, wobei die jeweiligen Bytes des
Füllmusters durch die Bytes der Daten überschrieben werden.

Fig. 1



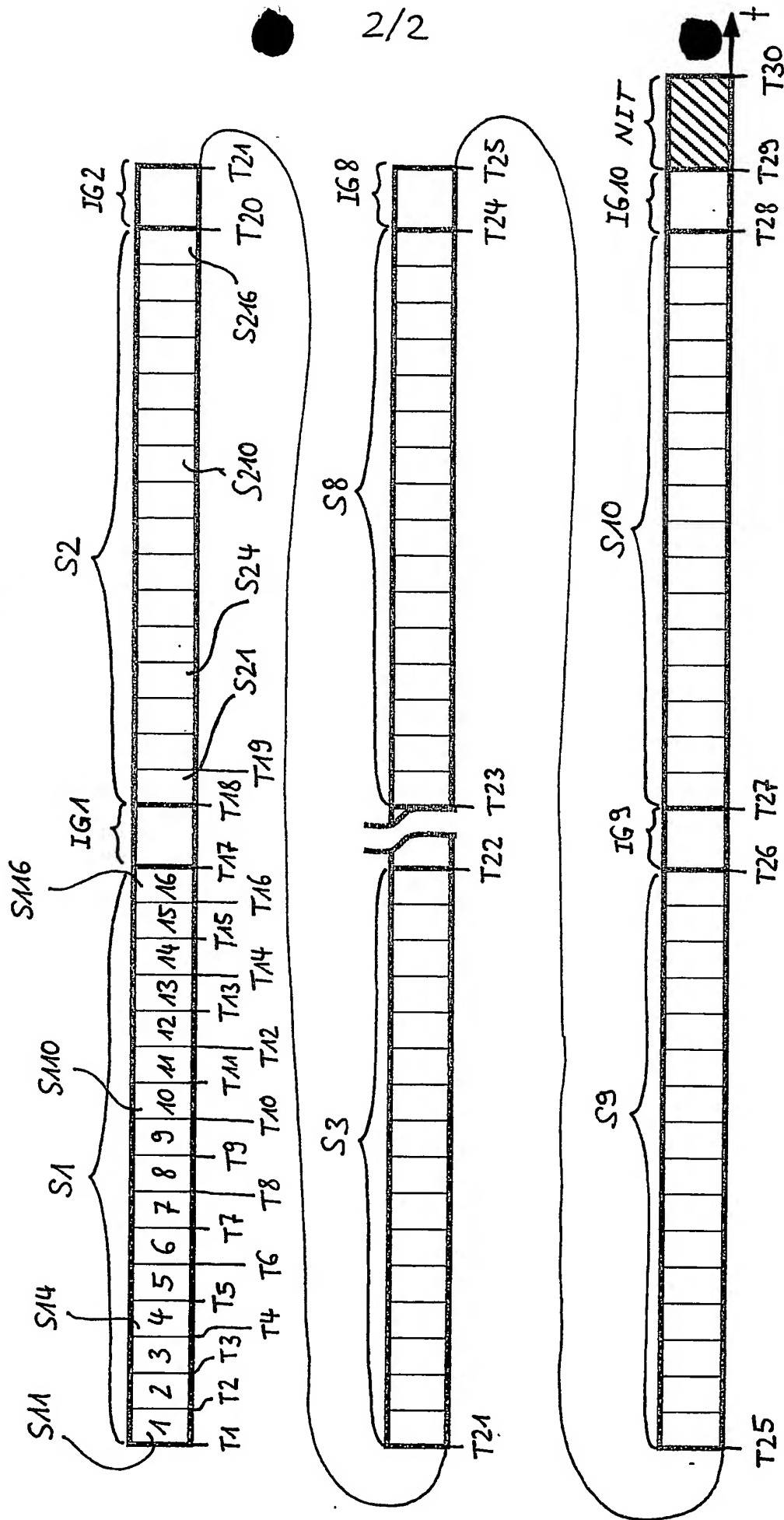


Fig. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.